



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105048228 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510576823. 3

(22) 申请日 2015. 09. 12

(71) 申请人 永济新时速电机电器有限责任公司

地址 044500 山西省运城市永济市电机大街
18 号

(72) 发明人 陈宏 张丹 刘革莉 赵一洁
郑旭阳

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通
合伙) 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

H01R 25/16(2006. 01)

H01R 13/40(2006. 01)

H01R 13/02(2006. 01)

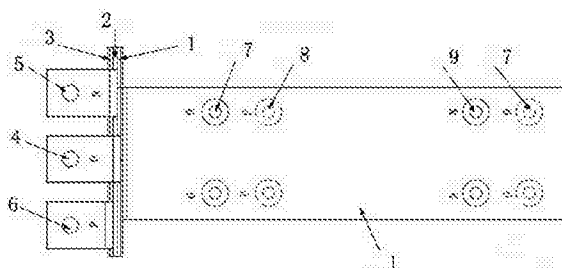
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

制动斩波复合母排

(57) 摘要

本发明为一种制动斩波复合母排,解决了现有主回路杂散电感大、电路可靠性差、安装不便、结构臃肿、占据空间大、设计成本高等问题。本发明包括三个形状为 L 型扁平状且叠放在一起的 O 母排、N 母排和 P 母排,相邻母排之间设有高绝缘强度材料,O 母排上设有 O 连接部及 O 接线端子,N 母排上设有 N 连接部及 N 接线端子,P 母排上设有 P 连接部及 P 接线端子。本发明采用叠层复合母排取代电缆、铜排或热敷母排进行电气连接,减少了以往接线的繁杂,使得布局简单,质量更可靠;减小了系统的体积及重量,方便主电路的维修和维护;更为重要的是减小回路电感,确保 IGBT 安全可靠地工作,大大提高产品的可靠性。



1. 一种制动斩波复合母排,其特征在于:包括三个形状为L型扁平状且叠放在一起的母排,三个母排从上到下依次为O母排(1)、N母排(2)和P母排(3),相邻母排之间设有高绝缘强度材料;O母排(1)、N母排(2)和P母排(3)的短板顶部分别向外延设有与短板垂直设置的O连接部(4)、N连接部(5)和P连接部(6),O连接部(4)、N连接部(5)和P连接部(6)错开布置,其中O连接部(4)位于中间位置,N连接部(5)和P连接部(6)分置于两侧位置;三个母排作为一个整体,在其整体长板上从整体短板一侧开始沿整体长板长度方向依次设有一对O接线端子(7)、一对P接线端子(8)、一对N接线端子(9)和一对O接线端子(7),其中,O接线端子(7)贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与O母排(1)连接,同时O接线端子(7)在穿过P母排(3)和N母排(2)的位置都设有绝缘环,绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜;P接线端子(8)贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与P母排(3)连接,同时P接线端子(8)在穿过O母排(1)和N母排(2)的位置都设有绝缘环,绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜;N接线端子(9)贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与N母排(2)连接,同时N接线端子(9)在穿过O母排(1)和P母排(3)的位置都设有绝缘环,绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜。

2. 根据权利要求1所述的制动斩波复合母排,其特征在于:O母排(1)、N母排(2)和P母排(3)都为表面电解镀锡的铜排,铜排厚度为3mm、锡层厚度不小于15 μ m,相邻母排之间的高绝缘强度材料的厚度不大于0.5mm。

3. 根据权利要求1或2所述的制动斩波复合母排,其特征在于:相邻母排之间的高绝缘强度材料采用GPO-3层压板。

4. 根据权利要求1或2所述的制动斩波复合母排,其特征在于:O母排(1)、N母排(2)和P母排(3)以及其之间的高绝缘强度材料是采用压膜方式处理形成一体的。

5. 根据权利要求3所述的制动斩波复合母排,其特征在于:O母排(1)、N母排(2)和P母排(3)以及其之间的高绝缘强度材料是采用压膜方式处理形成一体的。

制动斩波复合母排

技术领域

[0001] 本发明涉及电子电气技术领域,具体是一种制动斩波复合母排。

背景技术

[0002] 中国铁路的跨越式大发展,高速、重载、大功率的动车组或电力机车驰骋在各条高速铁路和铁路线上,动车机车能够高速、安全可靠地运行,关键在于其牵引和辅助系统性能的好坏。高压、大电流牵引辅助变流器向高频化发展的今天,主电路连接线的寄生参数产生巨大的电应力,是造成电力电子装置可靠性降低的重要因素。大功率变频电源的功率器件在开关过程中,由于直流储能电容至 IGBT 器件之间的直流母线上存在寄生电感,同时 IGBT 模块自身也存在电感,因此会产生很高的尖峰电压,过高的尖峰电压,伴随着开关频率增大,会使器件过热,甚至有时会造成 IGBT 失控并超过器件的额定安全工作区而损坏。

[0003] 现有技术中,主回路中关键部件如 IGBT、续流二极管等之间的电气连接通常采用电缆、铜排、热敷母排连接,其存在如下缺点:1) 回路杂散电感大,会造成电压尖峰,容易损坏功率器件,电路可靠性差:主回路中的关键部件如 IGBT、续流二极管等之间的电气连接通常采用电缆、铜排、热敷母排连接时,电路的杂散电感较大,IGBT 开关过程中,将产生较高的电压尖峰,对功率器件有一定对冲击,影响功率器件的寿命,从而降低了功率变换电路的可靠性,影响了整个系统平均无故障时间。2) 安装不便,结构臃肿,占据空间大:电路采用电缆、铜排、热敷母排连接时电气间隙增大,导致整个功率单元体积增大,占用变流器的空间增大,影响列车整个空间减小和总质量的减少。3) 两路主电路连接不统一,设计成本高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述现有技术中存在的问题,而提供一种制动斩波复合母排。

[0005] 本发明是通过如下技术方案实现的:

一种制动斩波复合母排,包括三个形状为 L 型扁平状且叠放在一起的母排,三个母排从上到下依次为 O 母排、N 母排和 P 母排,相邻母排之间设有高绝缘强度材料;O 母排、N 母排和 P 母排的短板顶部分别向外延设有与短板垂直设置的 O 连接部、N 连接部和 P 连接部,O 连接部、N 连接部和 P 连接部错开布置,其中 O 连接部位于中间位置,N 连接部和 P 连接部分置于两侧位置;三个母排作为一个整体,在其整体长板上从整体短板一侧开始沿整体长板长度方向依次设有一对 O 接线端子、一对 P 接线端子、一对 N 接线端子和一对 O 接线端子,其中,O 接线端子贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与 O 母排连接,同时 O 接线端子在穿过 P 母排和 N 母排的位置都设有绝缘环,绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜;P 接线端子贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与 P 母排连接,同时 P 接线端子在穿过 O 母排和 N 母排的位置都设有绝缘环,绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜;N 接线端子贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与 N 母排连接,同时 N 接线端子在穿过 O 母排和 P 母排的位置都设有绝缘环,绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜;。

[0006] 本发明设计将制动斩波主电路,即 IGBT 开关管和二极管通过复合母排实现。其电路原理图如图 4 所示,从该电路原理图可知,该制动斩波功率模块主电路为相同的两路,其中组一中 P1(DC+),N1(DC-) 直流输入端,01 为模块制动斩波直流输出端,P1(DC+) 和 01 端子间接制动斩波电阻;组二中 P2(DC+),N2(DC-) 直流输入端,02 为模块制动斩波直流输出端,P2(DC+) 和 02 端子间接制动斩波电阻;V1/V2 为 IGBT 功率器件,D1/D2 为续流二极管,DRV1/DRV2 为驱动控制板,PB1/PB2 为适配板,PTB 电源转换板,K1/K2 为温度继电器,通过制动斩波控制单元进行控制,从而控制制动斩波开关器件 IGBT 的导通与关断,完成车辆电阻制动功能,实施电阻制动,降低闸瓦的功耗。本发明根据上述电路原理,将母排设计为“P(DC+)”、“N(DC-)”及“0”三层,“P(DC+)”为正极电位 860Vdc ~ 915Vdc,“N(DC-)”为负极电位 0V,“0”为制动电阻输出端。同时考虑整个母排的占据空间大小,所以每层之间的距离在满足电压电流的条件下要尽量小。

[0007] 本发明制动斩波复合母排融合了主电路原理图中开关器件 IGBT 和续流二极管的电路功能,将高压部分通过母排实现了电气连接。根据电磁场理论,把连接导线做成扁平截面,在同样截面下做的越薄越宽,它的寄生电感越小;相邻导线内流过相反的电流,其磁场抵消,也可使寄生电感减小;而且相邻导体间距离越小,寄生电感越小;正负极重叠区域越多,寄生电感越小。因此,本发明将母排设计成扁平状,并且叠放在一起,每层之间必须用高绝缘强度的材料隔离,这样不仅满足了低感的要求,提高 IGBT 工作的可靠性,还可简化装置结构,缩小体积。

[0008] 进一步的,0 母排、N 母排和 P 母排都为表面电解镀锡的铜排,铜排厚度为 3mm、锡层厚度不小于 15 μm ,相邻母排之间的高绝缘强度材料的厚度不大于 0.5mm。这样设计可以满足复合母排的局部放电要求,延长母排的使用寿命。

[0009] 相邻母排之间的高绝缘强度材料采用 GP0-3 层压板。高绝缘强度材料的选择与直流母线电压和层间距离有关,该复合母排直流回路额定电压为 900V,最高工作电压为 1200V,同时耐压值为 3900V,故绝缘材料选择“GP0-3 层压板”,又称 UPGM-203,这种材料在高湿下电气性能好,具有阻燃性、耐电弧。

[0010] 0 母排、N 母排和 P 母排以及其之间的高绝缘强度材料是采用压膜方式处理形成一体的。为防止三层导体端面之间发生起弧现象,根据系统要求的爬电距离和环境条件进行选择,该复合母排采用压模方式,将端面密封处理。

[0011] 本发明从实际应用需求出发,采用集成度好,杂散电感小的高压绝缘复合母排,从而解决了以下几个方面的问题:1)解决了主电路采用普通连接方式时杂散电感大,功率器件容易损坏,电路可靠性差的问题。2)解决了主电路电缆、铜排连接多,布局复杂,质量不可靠的问题,减小了系统体积,重量,并且方便主电路的维修和维护。3)通过优化模块整体结构,使得两路主电路连接统一化,降低了设计成本。

[0012] 本发明制动斩波复合母排寄生电感可达到小于 50nH,满足电路要求,可承受交流 3900V 的绝缘耐压,引出接线端子最大能承受 30Nm 力矩,选用的绝缘材料及粘合剂可以使复合母排工作在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$,存储在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 环境中。

[0013] 本发明采用叠层复合母排取代电缆、铜排或热敷母排进行电气连接,减少了以往接线的繁杂,使得布局简单,质量更可靠;减小了系统的体积及重量,方便主电路的维修和维护;更为重要的是减小回路电感,确保 IGBT 安全可靠地工作,大大提高产品的可靠性。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0015] 图 2 为图 1 的俯视图。

[0016] 图 3 为图 1 的左视图。

[0017] 图 4 为制动斩波主电路原理图。

[0018] 图中：1-0 母排、2-N 母排、3-P 母排、4-0 连接部、5-N 连接部、6-P 连接部、7-0 接线端子、8-P 接线端子、9-N 接线端子。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明作进一步的说明：

如图 1、2、3 所示，一种制动斩波复合母排，包括三个形状为 L 型扁平状且叠放在一起的母排，三个母排从上到下依次为 0 母排 1、N 母排 2 和 P 母排 3，相邻母排之间设有高绝缘强度材料；0 母排 1、N 母排 2 和 P 母排 3 的短板顶部分别向外延设有与短板垂直设置的 0 连接部 4、N 连接部 5 和 P 连接部 6，0 连接部 4、N 连接部 5 和 P 连接部 6 错开布置，其中 0 连接部 4 位于中间位置，N 连接部 5 和 P 连接部 6 分置于两侧位置；三个母排作为一个整体，在其整体长板上从整体短板一侧开始沿整体长板长度方向依次设有一对 0 接线端子 7、一对 P 接线端子 8、一对 N 接线端子 9 和一对 0 接线端子 7，其中，0 接线端子 7 贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与 0 母排 1 连接，同时 0 接线端子 7 在穿过 P 母排 3 和 N 母排 2 的位置都设有绝缘环，绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜；P 接线端子 8 贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与 P 母排 3 连接，同时 P 接线端子 8 在穿过 0 母排 1 和 N 母排 2 的位置都设有绝缘环，绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜；N 接线端子 9 贯穿整体长板且通过焊接或冷压的方法与 N 母排 2 连接，同时 N 接线端子 9 在穿过 0 母排 1 和 P 母排 3 的位置都设有绝缘环，绝缘环外包覆有有机聚酯薄膜。

[0020] 具体实施时，0 母排 1、N 母排 2 和 P 母排 3 都为表面电解镀锡的铜排，铜排厚度为 3mm、锡层厚度不小于 15 μm ，相邻母排之间的高绝缘强度材料的厚度不大于 0.5mm。相邻母排之间的高绝缘强度材料采用 GPO-3 层压板。0 母排 1、N 母排 2 和 P 母排 3 以及其之间的高绝缘强度材料是采用压膜方式处理形成一体的。

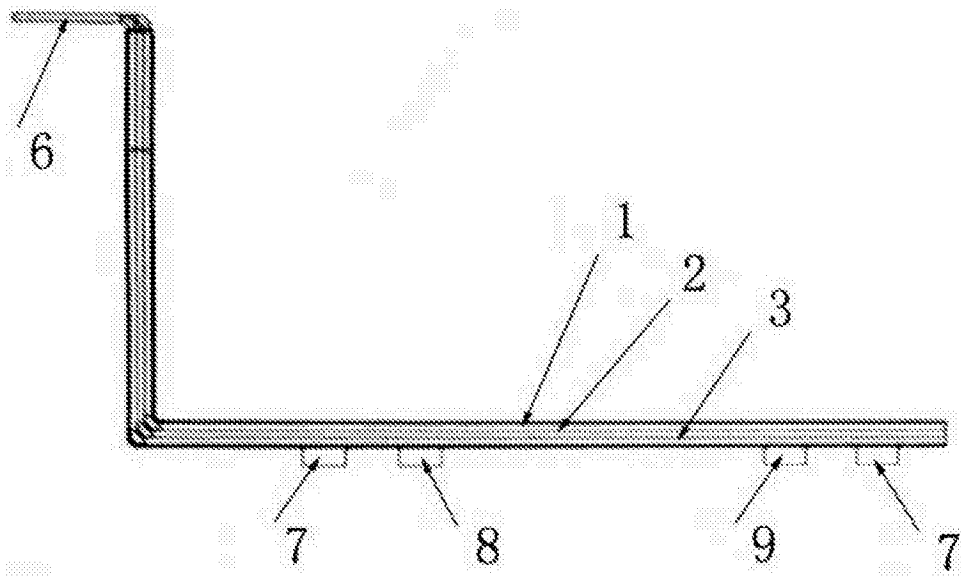


图 1

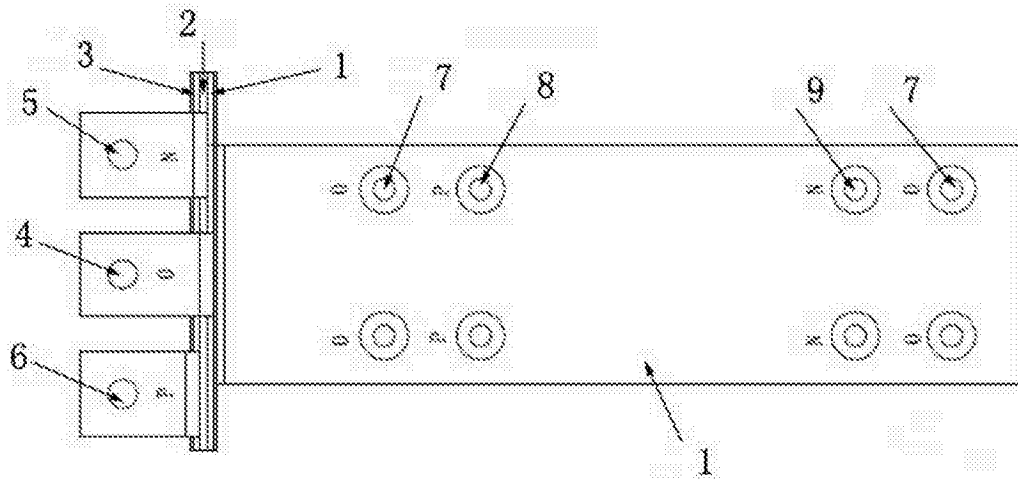


图 2

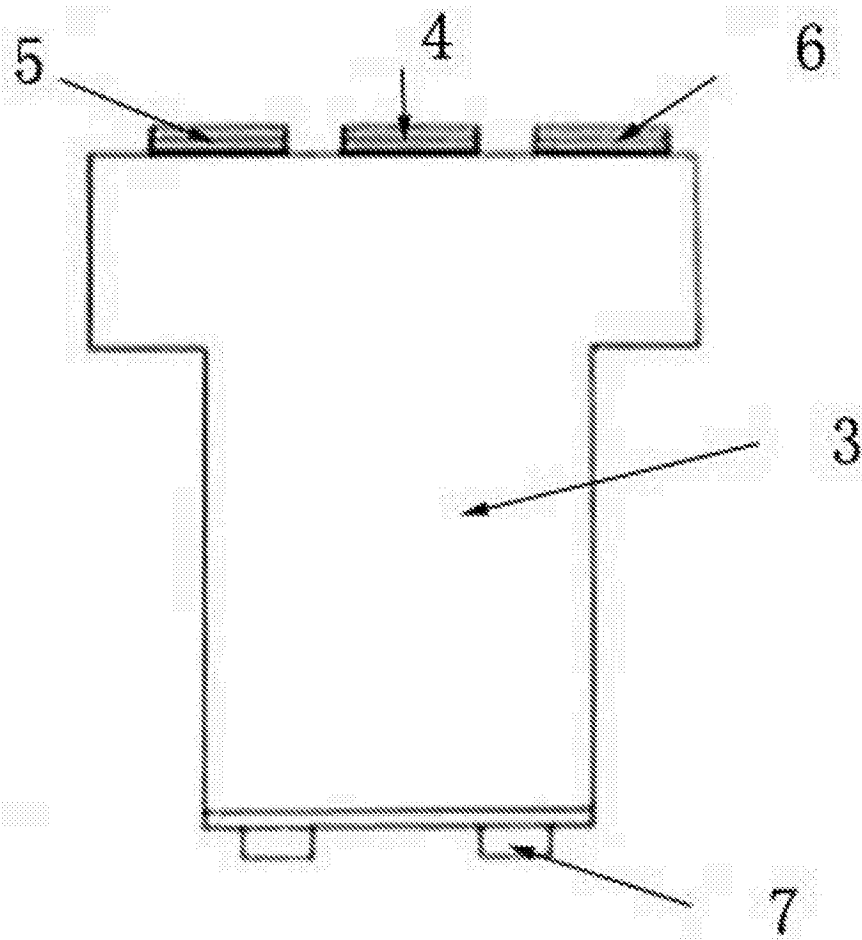


图 3

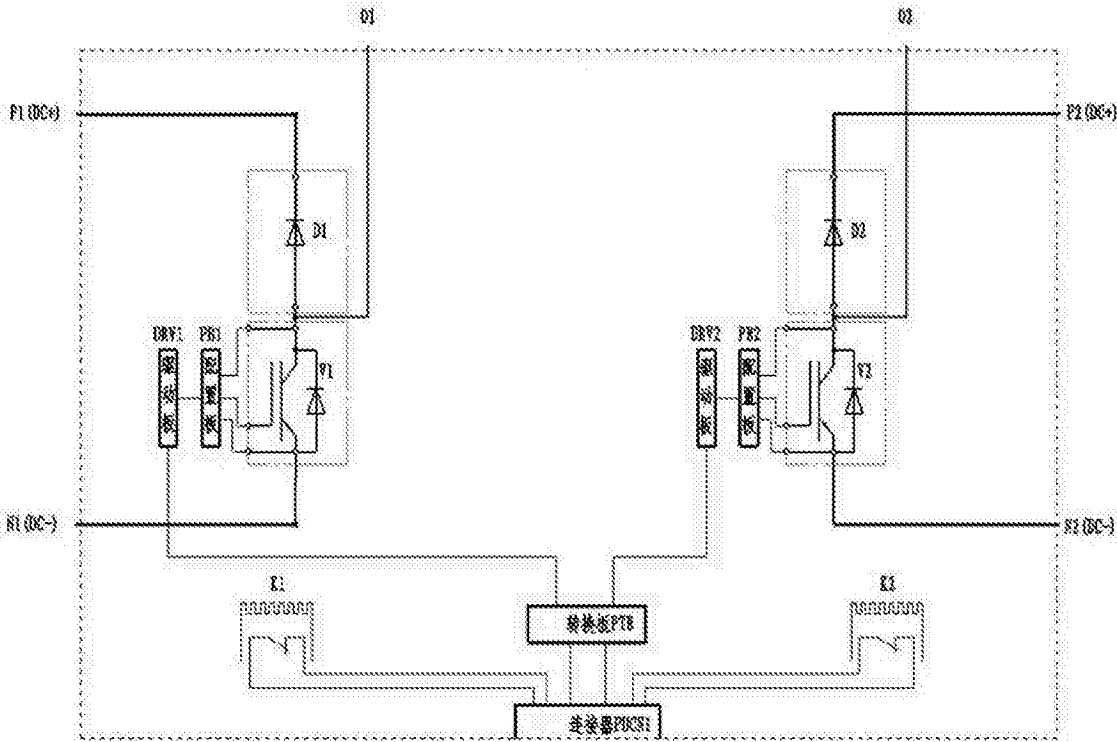


图 4